

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of LANDSKRON et al.

Application No.

Examiner:

Filed: Herewith

Group Art Unit:

For: SPINDLE GEAR FOR AN ADJUSTING DEVICE IN A MOTOR VEHICLE SEAT

**CLAIM OF FOREIGN PRIORITY AND SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF
FOREIGN PRIORITY APPLICATION**

Mail Stop Patent Applications
Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Priority under the International Convention for the Protection of Industrial Property and under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed for the above-identified patent application, based upon German Application No. 103 08 028.7 filed February 24, 2003. A certified copy of the priority application is submitted herewith, which perfects the claim to foreign priority.

Respectfully submitted,

Date: 2-6-04



J. Rodman Steele, Jr.
Registration No. 25,931
Mark D. Passler
Registration No. 40,764
AKERMAN SENTERFITT
Post Office Box 3188
West Palm Beach, FL 33402-3188
Telephone: (561) 653-5000

Docket No. 200-89

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 08 028.7

Anmeldetag: 24. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: C. Rob. Hammerstein GmbH & Co KG, Solingen/DE

Bezeichnung: Spindelgetriebe für Verstellvorrichtungen in Kraft-
fahrzeugsitzen

IPC: B 60 N 2/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

H11-2/03

Anmelder: C. Rob. Hammerstein GmbH & Co. KG
Merscheider Str. 167
42699 Solingen

Bezeichnung: Spindelgetriebe für Verstellvorrichtungen in Kraftfahrzeugsitzen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Spindelgetriebe für eine Verstellvorrichtung in einem Kraftfahrzeugsitz, insbesondere für eine Längsverstellvorrichtung eines Kraftfahrzeugsitzes. Das Spindelgetriebe hat ein Gehäuse, eine Spindelmutter, die in dem Gehäuse drehbar gelagert ist, die ein Innengewinde hat, das einem Längsgewinde der Spindel angepasst ist und die eine Außenverzahnung aufweist und ein Schneckenrad, das im Gehäuse drehbar gelagert ist und das eine Schnecke aufweist, die mit der Außenverzahnung der Spindelmutter im Eingriff ist.

Spindelgetriebe werden in motorisch verstellbaren Kraftfahrzeugsitzen mit Erfolg eingesetzt. Sie dienen insbesondere der Längsverstellung des Kraftfahrzeugsitzes, können aber auch für andere Verstellaufgaben, beispielsweise Neigungsverstellung der Rückenlehne, Sitztiefenverstellung usw. eingesetzt werden. Der Antrieb erfolgt dabei durch einen Elektromotor. Elektromotoren haben relativ hohe Umdrehungszahlen, durch das Spindelgetriebe wird eine sehr erhebliche Übersetzung pro Zeileneinheit erreicht. Die Übersetzung erfolgt dabei in zwei Stufen. Das Schneckenrad dreht sich mit der Umdrehungszahl des Elektromotors. Eine erste Übersetzung wird erreicht durch das Schneckengetriebe zwischen dem Schneckenrad und der Außen-

verzahnung der Spindelmutter. Eine zweite Übersetzungsstufe bildet die Paarung aus Spindelmutter und Spindel, letztere hat ein Schraubengewinde.

Das Spindelgewinde muss ein gewisses Drehmoment übertragen können. Bei Verwendung in einer Längsverstellvorrichtung muss ein Drehmoment übertragen werden können, das auch für die Bewegung einer Person, die sich auf dem Kraftfahrzeugsitz befindet, ausreichend groß ist. Dabei muss der Lärmpegel gering bleiben. Auch bei einer Änderung der Drehrichtung, wie sie bei einer Umschaltung zwischen Verstellung nach vorn und Verstellung in Rückwärtsrichtung auftritt, darf kein merkliches Geräusch auftreten. Dies muss für alle Belastungen des Sitzes, die üblicherweise vorkommen, gelten.

Schließlich muss das Spindelgetriebe auch unfallbedingte Kräfte aufnehmen können, wie sie beispielsweise bei einem Frontalcrash eines Kraftfahrzeuges auftreten. Es ist das Spindelgetriebe zusammen mit der Spindel, das die Längsposition des Kraftfahrzeugsitzes sichert. Hier müssen ausreichende Vorkehrungen getroffen sein, dass unfallbedingte Beschleunigungen nicht zu einer ungewollten Verstellung des Kraftfahrzeugsitzes führen können.

Spindelgetriebe sind in einer Vielzahl von Ausführungen bereits vorbekannt, nur beispielsweise wird verwiesen auf die folgenden Schriften WO 86-06036 A; DE 41 001 470 C; DE 1755740 A; US 6,260,922 B 1; US 5,222,402 und US 5,349,878.

Ausgehend von diesen Spindelgetrieben ist es Aufgabe der Erfindung, ein Spindelgetriebe anzugeben, das im Betrieb besonders ruhig läuft, also geringe Betriebsgeräusche unter allen vorkommenden Einsatzbedingungen aufweist.

Ausgehend von dem Spindelgetriebe der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass mindestens eines der nachfolgenden Merkmale gegeben ist, vorzugsweise mehrere oder alle dieser nachfolgenden Merkmale:

- dass die Spindelmutter mindestens eine äußere Lagerfläche aufweist, die axial versetzt zur Außenverzahnung angeordnet ist, dass eine Lagerbuchse vorgesehen ist, die eine innere Lagerfläche aufweist, welche mit der äußeren Lagerfläche zusammenwirkt, dass die Lagerbuchse einen axialen Schlitz aufweist, und dass die Lagerbuchse in das Gehäuse gegen Verdrehung gesichert eingesetzt ist und/oder
- dass die Spindelmutter eine Gleitlackbeschichtung aufweist, die an der Außenverzahnung und/oder an dem Innengewinde vorgesehen ist und/oder
- dass die Spindelmutter mindestens eine äußere Lagerfläche aufweist, die axial versetzt zur Außenverzahnung angeordnet ist, dass eine Anlaufscheibe vorgesehen ist, die auf diese äußere Lagerfläche aufgesteckt ist und sie umgreift, dass die Anlaufscheibe einen (z.B. axialen) Vorsprung hat, der in einen entsprechenden Rücksprung der Spindelmutter, insbesondere zwischen zwei Zähne der Außenverzahnung der Spindelmutter eingreift und eine Drehsicherung bildet und/oder
- dass die Spindelmutter mindestens eine äußere Lagerfläche aufweist, die axial versetzt zur Außenverzahnung angeordnet ist, dass eine Anlaufscheibe vorgesehen ist, die auf diese äußere Lagerfläche aufgesteckt ist und sie umgreift und dass die Anlaufscheibe eine Beschichtung mit einem Gleitlack aufweist und/oder

- dass das Gehäuse aus mindestens aus zwei Gehäuseteilen zusammengesetzt ist, die aus Zink im Druckgussverfahren hergestellt sind und/oder
- dass die Außenverzahnung der Spindelmutter eine Globoidverzahnung ist und/oder
- dass die Außenverzahnung der Spindelmutter einen Außendurchmesser hat, der im Bereich ihrer axialen Mitte den kleinsten Wert hat und der zu den axialen Endbereichen größer wird, insbesondere bogenförmig verlaufend größer wird.

Jedes dieser Merkmale hat sich als vorteilhaft erwiesen, das Betriebsgeräusch des Spindelgetriebes in seiner Einbauumgebung im Fahrzeugsitz zu reduzieren. Bevorzugt werden alle genannten Merkmale ausgeführt, es hat sich aber bereits als vorteilhaft erwiesen, lediglich mehrere Merkmale bei einem Spindelgetriebe vorzusehen. Bereits die Verwendung eines beliebigen der angegebenen Merkmale führt zu einer nachweisbaren Verringerung des Betriebsgeräusches.

Im Folgenden werden die genannten einzelnen Merkmale diskutiert:

Lagerbuchsen sind üblicherweise ringförmig ausgeführt, es wird nun vorgeschlagen, die Lagerbuchse mit einem Schlitz zu versehen, der beispielsweise radial verläuft. Es entstehen so zwei Endflächen, die durch einen Luftspalt voneinander getrennt sind. Dieser Luftspalt kann sich während des Betriebs verändern. Dadurch werden mechanische Abweichungen während der Rotation aufgefangen. Vorzugsweise hat das Material der Lagerbuchse elastische Eigenschaften, beispielsweise wird ein Metall benutzt.

Durch Beschichten der Spindelmutter mit einem Gleitlack wird einerseits die

Reibung zwischen Spindelmutter und Längsgewinde der Spindel verringert und andererseits der Lärmpegel gesenkt. Unter Gleitlackbeschichtung werden Beschichtungen mit Lacken wie beispielsweise MoS₂-Gleitfilme, MoS₂-Lacke oder Kunststoffe, wie beispielsweise Polytetrafluoräthylen (PTFE) oder ähnlichen Polymeren verstanden.

Auch die Drehsicherung der Anlaufscheibe relativ zur Spindelmutter bewirkt eine deutlich spürbare Erniedrigung des Lärmpegels. Die Anlaufscheibe ist nun nicht mehr eine normale Unterlegscheibe, die sich irgendwie mehr oder weniger mitbewegt, vielmehr dreht sie sich mit der Spindelmutter. Die Anlaufsicherung wird durch einen axialen Vorsprung erreicht, der von der Anlaufscheibe vorspringt und der mit der Spindelmutter zusammenwirkt, vorzugsweise durch Eingriff zwischen benachbarte Zähne. Auf diese Weise ist der mechanische Aufwand für die Drehsicherung äußerst gering. Auch eine kinematische Umkehr ist möglich, dazu ist der Vorsprung an der Spindelmutter vorgesehen und hat die Anlaufscheibe eine entsprechende Ausnehmung.

Eine Gleitlackbeschichtung der Anlaufscheibe, also insbesondere ihrer beiden radial verlaufenden Flächen, führt zu einer Verringerung des Betriebsgeräusches.


Gehäuse, die aus zwei oder mehr Gehäuseteilen zusammengesetzt sind, sind für Spindelgetriebe grundsätzlich bekannt. Für die konstruktive Verringerung des Betriebsgeräusches hat sich ein Zinkdruckgussgehäuse bewährt, es stellt eine günstige Kombination insbesondere im Zusammenspiel mit den anderen Merkmalen dar.

Eine Globoidverzahnung der Zähne der Außenverzahnung der Spindelmutter ergibt einen günstigen Abrollverlauf des Zahneingriffes und verringert die Betriebsgeräusche.


Ein im axialen Schnitt gesehen bogenförmiger Verlauf der Spindelmutter vergrößert im Vergleich zu einem rein axialen Verlauf die Kontaktflächen mit dem Schneckengewinde des Schneckenrades.

Die Anmelderin behält sich vor, jede beliebige Kombination der genannten Merkmale a)- g) sowie jedes Merkmal für sich zu beanspruchen.

Weitere Ausbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen, im Folgenden wird nur auf einige Unteransprüche eingegangen.



Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Lagerbuchse gegenüber dem Gehäuse drehfest anzuordnen. Hierzu hat die Lagerbuchse eine Nase, die radial und/oder axial vorspringt, das Gehäuse hat eine entsprechende Ausnehmung. Auch eine kinematische Umkehr ist möglich, hier hat das Gehäuse die Nase und ist die Ausnehmung in der Lagerbuchse vorgesehen. Vorzugsweise liegt dabei die Nase dem Schlitz der Lagerbuchse diametral gegenüber. Dadurch wird die Bewegbarkeit der Lagerbuchse im Bereich des Schlitzes durch die Drehfixierung geringst möglich beeinträchtigt.



Schließlich ist es vorteilhaft, die Bogenform der Außenverzahnung so auszubilden, dass eine im Wesentlichen axial verlaufende, kurze Mittenkontur vorgesehen ist. Erst an diese schließen sich auf jeder Seite je eine Bogenkontur an. Auf diese Weise wird ein Toleranzausgleich geschaffen, was wiederum zur Geräuschkinderung beiträgt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung eines nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispiel der Erfindung, das im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert wird. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: ein Montagebild in Explosionsdarstellung eines Spindelgetriebes,
- Fig. 2: eine perspektivische Darstellung der Lagerbuchse, wie sie in Figur 1 gezeigt ist und
- Fig. 3: einen Axialschnitt durch ein Schneckenrad in einer gegenüber Fig. 1 geänderten Ausbildung.

Das Spindelgetriebe hat ein Gehäuse, das aus einem ersten Gehäuse Teil 20 und einem zweiten Gehäuse Teil 22 zusammengesetzt ist. Beide Teile sind aus Zink im Druckgussverfahren hergestellt. Die beiden Teile 20, 22 sind durch Vernieten miteinander verbunden. Das Gehäuse 20, 22 bildet einen Innenraum und Lagerbereiche für einerseits eine Spindelmutter 24 und andererseits ein Schneckenrad 26. Das Gehäuse 20, 22 ist in Axialrichtung durchgehend offen für die Aufnahme einer Spindel 28, die hier nur angedeutet ist. Sie hat ein Längsgewinde 30.

Die Spindelmutter 24 hat ein Innengewinde 32, das in Eingriff mit dem Längsgewinde 30 der Spindel 28 ist, und eine Außenverzahnung 34. Die Außenlinien der Zähne der Außenverzahnung 34 liegen in der Ausführung gemäß Fig. 1 auf einem Zylinder. Beidseits der Außenverzahnung 34 ist je eine äußere Lagerfläche 36 ausgebildet, die zylindrisch ist und einen Außendurchmesser hat, der kleiner ist als der Außendurchmesser der Außenverzahnung 34 in den tiefsten Stellen der Zähne, also kleiner als der Innenkreis der Verzahnung 34.

Auf jede äußere Lagerfläche 36 ist eine flache Anlaufscheibe 38 aufgesteckt. Sie ist an ihren beiden Hauptflächen, vorzugsweise vollständig mit einem Gleitlack beschichtet, insbesondere mit PTFE beschichtet. Sie hat einen Vorsprung 40, der in der gezeigten Ausführung axial vorspringt, aber auch radi-

al ausgebildet sein kann. Dieser axiale Vorsprung 40 greift im montierten Zustand zwischen zwei Zähne der Außenverzahnung 34, wodurch eine Drehsicherung erzielt wird. Diese kann ein gewisses Spiel aufweisen, was z.B. durch Anpassen des Vorsprungs z.B. der Abmessung in Umfangsrichtung eingestellt werden kann.

Außerhalb jeder Anlaufscheibe 38 wiederum wird die äußere Lagerfläche 36 jeweils von einer Lagerbuchse 42 umgriffen. Im Vergleich zur axial relativ dünnen Anlaufscheibe 38 hat die Lagerbuchse eine axiale Länge im Bereich von mehreren Millimetern, beispielsweise 3-6 Millimeter. Konkret ist sie aufgebaut aus einem Ring, der im Wesentlichen dem Ring der Anlaufscheibe entspricht und aus einem im Außendurchmesser kleineren, von der Außenverzahnung 34 weggewandten Bund. Beide Teilbereiche zusammen bilden die Innenbohrung aus. Am Bund springt radial eine Nase 44 vor. Ihr diametral gegenüber liegend ist ein Schlitz 46 ausgebildet, so dass die Lagerbuchse 42 zwar einstückig ist, aber im Wesentlichen C-förmig ausgeführt ist. Der Schlitz hat geringe Abmessungen, beispielsweise im Bereich 0,1 – 2 mm. Er bewirkt einen Luftspalt 46. In der gezeigten Ausführung ist der Schlitz durch einen Schnitt erhalten, der radial und axial ausgeführt ist. Andere Begrenzungen des Luftspalts 48 sind möglich.

Die Lagerbuchse 42 ist aus einem Metall hergestellt, das günstige Gleiteigenschaften gegenüber dem Metall, aus dem die Spindelmutter 24 gefertigt ist, aufweist. Es ist auch möglich, die Spindelmutter 24 aus armiertem Kunststoff zu fertigen.

Im ersten Gehäuseteil 20 sind Lagerrillen 50 für die Aufnahme des äußeren Randes der Lagerbuchse 42 vorgesehen. Das Gehäuse 20, 22 weist auch eine Ausnehmung auf, die die Nase 24 aufnimmt, so dass sich die Lagerbuchse 42 nicht gegenüber dem Gehäuse 20, 22 drehen kann.

Weiterhin ist im Gehäuse 20,22 das Schneckenrad 26 gelagert. Seine Achse verläuft im Wesentlichen rechtwinklig und versetzt zur Achse des Schneckenrades 26 und der Spindel 28. Es hat eine Schnecke 52 auf seinem Außenmantel und im Inneren eine Mehrkantaufnahme für die Aufnahme einer treibenden, elastischen Welle. Das Schneckenrad 26 ist durch ein Kugellager 56 an jedem axialen Ende im Gehäuse 20, 22 drehbar gelagert. Zusätzlich sind Lagerbüchsen 58 ähnlich den Lagerbuchsen 42 vorgesehen.

Figur 3 zeigt einen Axialschnitt durch eine Spindelmutter 24, die gegenüber der Ausführung nach Fig. 1 abgewandelt ist. Die Linien der Zahnspitzen der Außenverzahnung 34 liegen nun nicht mehr auf einem Zylinder, vielmehr auf einem Rotationskörper, der eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Diabolo bzw. einer Garnrolle hat. Wie Fig. 3 zeigt hat die Außenverzahnung 34 eine im Wesentlichen axial verlaufende Mittenkontur 60, die sich über eine relativ kurze axiale Strecke, beispielsweise 0,5 – 3 mm, vorzugsweise 1,5 mm erstreckt. Sie verläuft parallel zur Achse der Spindelmutter 34. Beidseitig schließt sich an diese Mittenkontur 60 eine Bogenkontur homogen und stetig an. Dadurch steigt der Außendurchmesser der Außenverzahnung 34 stetig an und hat im Randbereich der Außenverzahnung 34 jeweils seinen größten Wert. Der Verlauf der Konturen 60, 62 kann grob durch einen Kreis beschrieben werden, der einen Durchmesser hat, welcher größer ist als der Außendurchmesser des Schneckenrades 26. Er kann vorzugsweise um das 1,5 – 3-fache größer sein als der Außendurchmesser des Schneckenrades 26.

In an sich bekannter Weise wird das Getriebe von zwei Schalen 64 aus Gummi oder einem entsprechenden Werkstoff zur Geräuschkämpfung übergriffen und ist in einen im Wesentlichen U-förmigen Lagerwinkel 64 untergebracht.

H11-2/03

Anmelder: C. Rob. Hammerstein GmbH & Co. KG
Merscheider Str. 167
42699 Solingen

**Bezeichnung: Spindelgetriebe für Verstellvorrichtungen in Kraftfahr-
zeugsitzen**

Patentansprüche

1. Spindelgetriebe für eine Verstellvorrichtung in einem Kraftfahrzeugsitz, insbesondere für eine Längsverstellvorrichtung eines Kraftfahrzeugsitzes,
 - mit einem Gehäuse (20, 22)
 - mit einer Spindelmutter (24), die in dem Gehäuse (20, 22) drehbar gelagert ist, die ein Innengewinde (32) hat, das einem Längsgewinde (30) der Spindel (28) angepasst ist und die eine Außenverzahnung (34) aufweist und
 - mit einem Schneckenrad (26), das im Gehäuse (20, 22) drehbar gelagert ist und das eine Schnecke (52) aufweist, die mit der Außenverzahnung (34) der Spindelmutter (24) im Eingriff ist, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens eines und vorzugsweise mehrere der folgenden Merkmale aufweist:
 - a) dass die Spindelmutter (24) mindestens eine äußere Lagerfläche (36) aufweist, die axial versetzt zur Außenverzahnung (34) ange-

ordnet ist, dass eine Lagerbuchse (42) vorgesehen ist, die eine innere Lagerfläche aufweist, welche mit der äußeren Lagerfläche zusammenwirkt, dass die Lagerbuchse (42) einen Schlitz (46) aufweist, und dass die Lagerbuchse (42) in das Gehäuse (20, 22) gegen Verdrehung gesichert eingesetzt ist und/oder

- b) dass die Spindelmutter (24) eine Gleitlackbeschichtung aufweist, die an der Außenverzahnung (34) und/oder an dem Innengewinde (32) vorgesehen ist und/oder
- c) dass die Spindelmutter (24) mindestens eine äußere Lagerfläche (36) aufweist, die axial versetzt zur Außenverzahnung (34) angeordnet ist, dass eine Anlaufscheibe (38) vorgesehen ist, die auf diese äußere Lagerfläche (36) aufgesteckt ist und sie umgreift, dass die Anlaufscheibe (38) einen Vorsprung (40) hat, der in einen entsprechenden Rücksprung der Spindelmutter (24), insbesondere zwischen zwei Zähne der Außenverzahnung (34) der Spindelmutter (24) eingreift und eine Drehsicherung bildet und/oder
- d) dass die Spindelmutter (24) mindestens eine äußere Lagerfläche (36) aufweist, die axial versetzt zur Außenverzahnung (34) angeordnet ist, dass eine Anlaufscheibe (38) vorgesehen ist, die auf diese äußere Lagerfläche (36) aufgesteckt ist und sie umgreift und dass die Anlaufscheibe (38) eine Beschichtung mit einem Gleitlack aufweist und/oder
- e) dass das Gehäuse (20, 22) aus mindestens aus zwei Gehäuseteilen zusammengesetzt ist, die aus Zink im Druckgussverfahren hergestellt sind und/oder

- f) dass die Außenverzahnung (34) der Spindelmutter (24) eine Globoidverzahnung ist und/oder
 - g) dass die Außenverzahnung (34) der Spindelmutter (24) einen Außendurchmesser hat, der im Bereich ihrer axialen Mitte den kleinsten Wert hat und der zu den axialen Endbereichen größer wird, insbesondere bogenförmig verlaufend größer wird.
2. Spindelgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Lagerfläche (36) der Spindelmutter (24) zylindrisch ist und dass zwei Lagerflächen vorgesehen sind, zwischen denen sich die Außenverzahnung (34) befindet.
3. Spindelgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbuchse (42) einen Außenrand hat und dass das Gehäuse (20, 22) eine diesem Außenrand entsprechende Aufnahmeform ausbildet.
4. Spindelgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbuchse (42) eine radial vorspringende Nase (44) und dass das Gehäuse (20, 22) eine diese Nase (44) aufnehmende Ausnehmung ausbildet.
5. Spindelgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenverzahnung (34) in einem Axialschnittbild betrachtet eine im Wesentlichen axial verlaufenden Mittenkontur (60) hat, dass sich an diese links und rechts jeweils eine Bogenkontur (62) anschließt, und dass die axiale Länge der Bogenkontur (62) größer ist als die axiale Länge der Mittenkontur (60).

Fig. 2

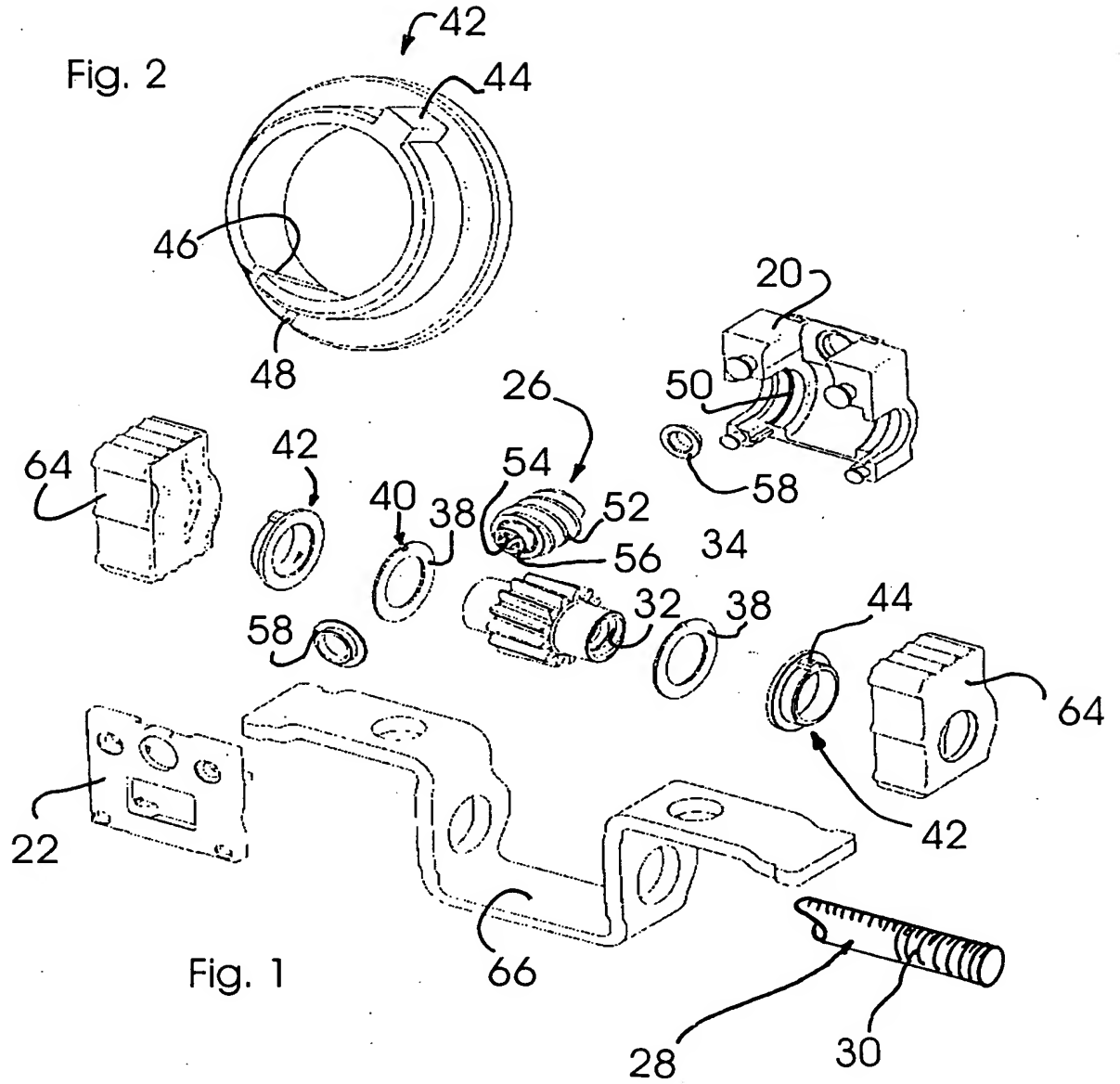


Fig. 1

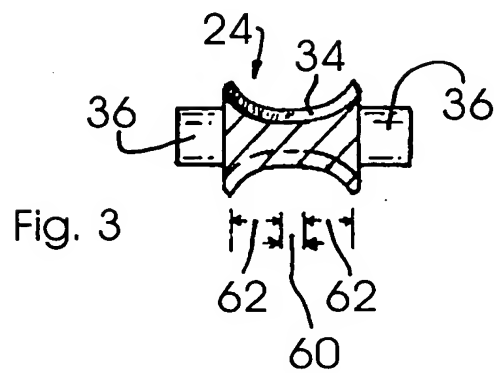


Fig. 3